

501034

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



03 JUL 2004



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/057386 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B21D 41/04**

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ULRICH HUPERZ SCHWEISSTECHNIK GMBH & CO. KG [DE/DE]**; Siemensstrasse 9, 57439 Attendorn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/00219**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **HUPERZ, Ulrich [DE/DE]**; Pulvermühle 18, 57439 Attendorn (DE).

13. Januar 2003 (13.01.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(74) Anwälte: **WENZEL & KALKOFF**; Flasskuhle 6, 58452 Witten usw. (DE).

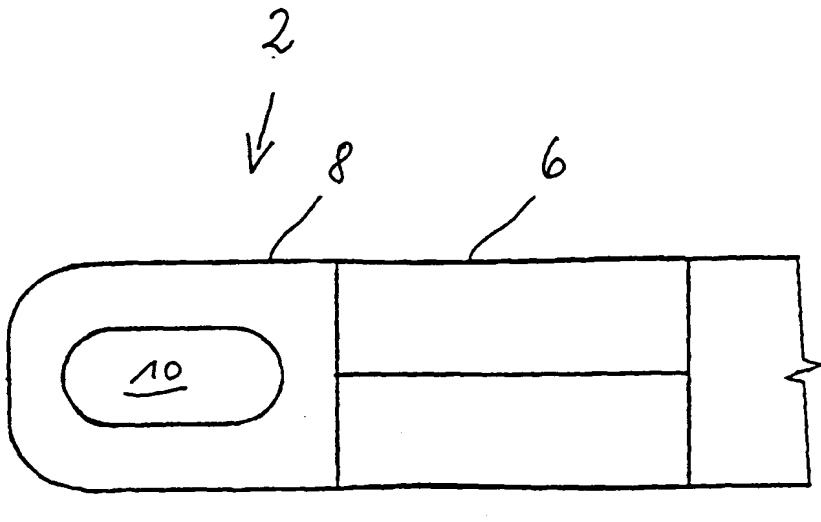
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(54) Angaben zur Priorität:  
102 01 002.1 11. Januar 2002 (11.01.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLOSURE FOR A GAS SUPPLY SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERSCHLUSS EINES GASLEITSYSTEMS



**WO 03/057386 A1**

or by at least regional heating of the region of the gas supply system (4) in which the layer (14) of plastically-deformable material is applied, is achieved.

(57) **Abstract:** The invention relates to a closure for a gas supply system made from metal, whereby the gas supply system (4) has a gas-supplying cross-section in the operating state and a wall (12) made from metal. In the region (8) where the cross-section of the gas supply system (4) is sealed, a layer (14) made from a plastically-deformable material is at least sectionally applied. The invention further relates to a method for production of a seal for a gas supply system made from metal, comprising the steps: application of a layer (14) of plastically-deformable material in the region (8) for sealing of a gas supply system (4) made from metal, mechanical forming of the metal and optionally the layer (14) made from metal, until the metal of the gas supply system and the layer (14) made from metal lie flat against each other and gas-tight sealing of the closure (8), either by mechanical interlacing of the wall and plastically-deformable material,

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Verschluss für ein Gasleitsystem aus Metall, wobei das Gasleitsystem (4) einen im Betriebszustand gasführenden Querschnitt und eine Wandung (12) aus Metall hat, wobei in dem Bereich (8), der den Querschnitt des Gasleitsystems (4) verschließt, mindestens abschnittsweise eine Schicht (14) aus einem plastisch verformbaren Werkstoff eingebracht ist. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Herstellen eines Verschlusses für ein Gasleitsystem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

aus Metall, mit den Schritten: Einlegen einer Schicht (14) aus einem plastisch verformbaren Werkstoff in den zu verschliessenden Bereich (8) eines Gasleitsystems (4) aus Metall, mechanisches Verformen des Metalls und ggf. der Schicht (14) aus Metall bis das Metall des Gasleitsystems und die Schicht (14) aus Metall flächig aneinander anliegen sowie gasdichtetes Verschliessen des Verschlusses (8) entweder durch mechanisches Verzähnen von Wandung und plastisch verformbaren Werkstoff oder durch mindestens abschnittsweises Erhitzen des Bereiches der Gasleitsystem (4), in den die Schicht (14) aus plastisch verformbarem Werkstoff eingesetzt ist.

### Verschluss eines Gasleitsystems

5 Die Erfindung betrifft einen gasdichten Verschluss eines Gasleitsystems aus Metall, insbesondere für den Verschluss eines Airbag-Gasleitsystems sowie ein Verfahren zur Herstellung eines gasdichten Verschlusses.

Airbag-Systeme werden zunehmend in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Sie werden 10 inzwischen an verschiedenen Stellen des Fahrzeugs eingesetzt, um frontale aber auch seitliche Kollisionen zu dämpfen. Diese Airbag-Systeme sind teilweise mit gasführenden Leitungen aus Metall ausgestattet. Die Wandungen dieser Leitungen sind so bemessen und das Material ist so gewählt, dass das Gasleitsystem 15 ausreichend gasdicht ist, auch den hohen Drücken standzuhalten, die beim Auslösen der Airbags auftreten. Die Enden der Leitungen werden, falls erforderlich, am Fahrzeug befestigt, um das Airbag-System sicher zu fixieren.

Der gasdichte Verschluss dieser Gasleitsysteme muss bei Unfällen mit Über- 20 schlägen des Fahrzeugs eine Standzeit von ca. 5 Sekunden bieten. Danach baut der Druck wieder ab, um die Insassen des Fahrzeugs wieder freizugeben. Bisher wurde bei einigen Ausführungsformen der Verschluss hergestellt durch einen Kunststoff-Stopfen, der in das offene Ende des Gasleitsystems eingesetzt wurde, und der dann gasdicht mit der Leitung zu verbinden, in der Regel zu verkrimpen 25 war. Diese Lösung ist materialintensiv, denn um ausreichende Gasdichtigkeit zu gewährleisten musste der Stopfen ausreichend tief in das Gasleitsystem eindrin- gen und die Dichtigkeit der Verbindung erforderte aufwändige Sicherungen.

Nach der DE 100 22 462 wird vorgeschlagen, eine Endkappe, die aus demselben 30 Material gefertigt ist, wie die Leitung selbst, auf das Leitungsende aufzuschweißen, vorzugsweise mit Laserschweißverfahren, Elektronenschweiß- oder Bo-

- 2 -

genschweißverfahren. Diese Schweißverfahren sind teuer und erfordern hohe Präzision.

JP 57064427 A beschreibt das Einbringen einer elastischen Schicht aus Aluminium, Kupfer und Gummi in ein Rohrende und das anschließende Zusammenpressen des Rohrendes unter kontrolliertem Druck. Das Zusammenpressen erfolgt gegen eine Schablone, um eine korrekte Formgebung zu gewährleisten. Nach dem Schließen des Rohrendes ist die Schablone aus dem freien Rohrende zu entfernen und ein weiteres Ansatzstück des Rohres ist ggf. anzuschließen.  
Dieses Verfahren ist aufwändig und durch das Einsetzen der Schablone nur in wenigen Fällen wirtschaftlich anwendbar.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen gasdichten Verschluss, der einfach herstellbar und sicher ist und ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem ein solcher gasdichter Verschluss für ein Gasleitsystem aus Metall bereitgestellt wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch den Verschluss für ein Gasleitsystem aus Metall nach Anspruch 1 und das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung dieses Verschlusses sowie durch die erfindungsgemäße Verwendung von Lotlegierungen.

Das Einbringen einer Schicht eines plastisch verformbaren Werkstoffs in den zu verschließenden Bereich des Gasleitsystems ermöglicht ein einfaches und sicheres Abdichten beim Aneinanderfügen der Wandung in dem Bereich des Gasleitsystems, der gasdicht zu verschließen ist. Das Metall der Wandung des Gasleitsystems und die Schicht des plastisch verformbaren Werkstoffs liegen nach dem Verschließen gasdicht aneinander an und bilden einen Verschluss für ein Gasleitsystem, der den vorstehend genannten Anforderungen an Sicherheit und Dichtigkeit entspricht.

- 3 -

Zum Herstellen des Verschlusses ist jeder plastisch verformbare Werkstoff geeignet, der dauerhaft druckdicht ist. Eine besonders bevorzugte Gruppe von Werkstoffen sind Metalle und metallorganische Verbindungen. Gut geeignet sind aber auch natürliche oder synthetische Polymere, sofern sie die erforderliche  
5 Alterungsbeständigkeit aufweisen und in Verbindung mit der Wandung des Gasleitsystems ein druckdichter Verschluss herstellbar ist. So sind z. B. Klebstoffe, Schichtwerkstoffe aus Metallen und Fasern oder Silikonverbindungen geeignet zur Herstellung von gasdichten Verschlüssen von Gasleitsystemen. Ebenfalls geeignet sind natürliche oder synthetische Faserstoffe, die gasresistent  
10 und alterungsbeständig sind. Diese Eigenschaften der plastisch verformbaren Werkstoffe sind den bekannten Produktinformationen zu entnehmen oder durch wenige einfache Versuche zu ermitteln. Auch Kombinationen von mindestens zwei der vorgenannten plastisch verformbaren Werkstoffe sind zur Herstellung eines gasdichten Verschlusses eines Gasleitsystems geeignet. Beispielsweise können faserverstärkte Kunststoffe oder metallorganische Lotlegierungen  
15 eingesetzt werden.

Die Schicht aus plastisch verformbarem Werkstoff ist vorzugsweise als Folie aus Metall bzw. aus einer metallischen oder metallorganischen Lotlegierung ausgebildet. Sofern im Folgenden von eine Schicht aus Metall beschrieben wird,  
20 schließen die jeweiligen Ausführungen dazu auch eine Schicht aus einem anderen plastischen Werkstoff ein.

Die Schicht aus plastischem Werkstoff ist bei dem noch offenen Gasleitsystem in den zu verschließenden Bereich eingesetzt und erstreckt sich über eine gewisse Strecke, üblicherweise zwischen 1 und 30 mm, vorzugsweise zwischen 5 und 20 mm in die Leitung hinein. Sie weist eine Dicke zwischen 0,05 und 5 mm auf, vorzugsweise von 0,2 bis 2 mm. Diese Schicht aus plastischem Werkstoff erstreckt sich vorzugsweise über den maximalen Querschnitt, der von der Wandung des Gasleitsystems umschlossen ist. Es kann sich aber auch als ausreichend  
25 30

- 4 -

erweisen, eine etwas schmalere Schicht in den Querschnitt einzusetzen, beispielsweise dann, wenn die Randbereiche der Wandung des Gasleitsystems beim Verpressen mit der Schicht aus plastischem Werkstoff eine ausreichende Dicke aufweisen und eine genügend starke Verbindung miteinander eingehen.

5 Ein gasdichter Verschluss wird durch mechanisches Zusammenpressen der Wandung des Gasleitsystems mit der darin angeordneten Schicht aus plastischem Werkstoff hergestellt. Dabei müssen Wandung und plastischer Werkstoff eng aneinander anliegen, um ausreichende Gasdichtigkeit herzustellen. Dabei ist zu gewährleisten, dass ein plötzlich auftretender Druckunterschied von diesem Verschluss sicher, das heißt, ohne Druckverlust für zumindest 5 Sekunden, aufgefangen wird. Das Verschließen wird, insbesondere bei Verwendung von Polymeren oder Faserstoffen oder Kombinationen daraus in der Regel zusätzlich dadurch unterstützt, dass beim Zusammenpressen eine Verzahnung zwischen der Wandung und dem plastischen Werkstoff erzeugt wird, die eine bessere Gasdichtigkeit gewährleistet oder die es ermöglicht, die Abmessungen des Verschlusses so klein wie möglich zu halten. Die Verzahnung kann durch abschnittsweises Eindringen der Wandung in den plastisch verformbaren Werkstoff oder auf andere Art erzeugt werden. Das Verschließen des Gasleit-  
10 systems und damit das Herstellen des Verschlusses erfolgt, ohne dass eine Schablone oder ein anderer Fremdkörper in dem Gasleitsystems erforderlich ist.  
15  
20

Um eine gasdichte Verbindung herzustellen, wird alternativ der Bereich, in dem Wandung und plastisch verformbarer Werkstoff aneinander anliegen, erwärmt. Wird beispielsweise eine Schicht aus Metall verwendet, die aus einer schmelzfähigen Legierung, besonders bevorzugt einer Kupferlegierung besteht. Da diese Schicht aus Metall nur sehr kurzfristig erhitzt werden muss, um die gewünschte gasdichte Verbindung mit der Wandung des Gasleitsystems herzustellen, ist es an sich unerheblich, bei welcher Temperatur die Metallschicht  
25  
30

- 5 -

plastisch verformbar wird. Es wird aber besonders bevorzugt, wenn diese Temperatur nicht über der Schmelztemperatur des Metalls liegt, aus dem das Gasleitsystem hergestellt ist.

5 Der erfindungsgemäß gasdichte Verschluss eines Gasleitsystems weist eine Wandung aus Metall und eine Schicht aus Metall auf, die mit dem Metall der Wandung gasdicht verbunden ist, dadurch dass nach dem Aufeinanderpressen von Wandung und Metallschicht die Metallschicht erwärmt, insbesondere durch ein Lotverfahren erwärmt wird.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Verschlusses des Gasleitsystems aus Metall wird nachstehend erläutert. Zunächst wird eine Schicht aus einem plastisch verformbaren Werkstoff in den zu verschließenden Bereich eines Gasleitsystems gelegt. Diese Schicht ist vorzugsweise bandförmig. Die 15 Wandung des Gasleitsystems wird dann mechanisch verformt, bis die Wandung an der Schicht aus plastisch verformbaren Werkstoff anliegt. Dieser mechanische Verschluss ist aber noch nicht ausreichend gasdicht.

20 Um die geforderte Gasdichtigkeit sicher zu erreichen, wird vorzugsweise entweder eine mechanische Verzahnung der Wandung mit der Schicht aus plastisch verformbaren Werkstoff vorgenommen oder mindestens die Schicht aus dem eingelegten Werkstoff abschnittsweise erhitzt. Die Schicht aus Metall wird z. B. bis zur plastischen Verformung erhitzt, und durch das Verformen oder Fließen der Schicht aus Metall entsteht eine Verbindung mit der Wandung aus 25 Metall, die gasdicht ist. Diese Verbindung ist einfach und sicher herstellbar und sie ist alterungsbeständig.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Wandung und die Schicht aus plastisch verformbarem Werkstoff 30 beim Zusammendrücken der Wandung mechanisch ineinander verzahnt.

- 6 -

Dadurch ist eine gute Gasdichtigkeit gewährleistet, vor allem dann, wenn plastisch verformbare Werkstoffe wie Gummi, Silikon oder andere natürliche oder synthetische Polymerwerkstoffe eingesetzt werden. Bei der Verarbeitung von Metallen ist das Verzahnen in der Regel eine zusätzliche Maßnahme.

5

Das Erhitzen der Schicht aus Metall kann grundsätzlich in der Weise erfolgen, dass beide Werkstoffe erhitzt werden. Es ist aber vorzugsweise auf die Schicht aus Metall beschränkt. Ein solch selektives Erhitzen ist möglich, wenn beispielsweise mit Induktions- oder Widerstandsverfahren erhitzt wird. Die Erwärmung, die z. B. erforderlich ist, um einen Zwei-Komponenten-Kleber aushärten zu lassen, liegt deutlich niedriger als das Erhitzen auf Löttemperaturen.

10  
15

Um den hohen Anforderungen an die Produktsicherheit zu genügen, wird nach einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens während bzw. unmittelbar nach dem mindestens abschnittsweisen Erhitzen des Bereichs, in den die Schicht aus Metall eingesetzt ist, mechanischer Druck auf diesen Bereich ausgeübt. Dadurch wird eine vollständige und dauerhafte Verbindung zwischen Metall und Metall gewährleistet.

20

Es hat sich herausgestellt, dass übliche Lotlegierungen für diesen Verwendungszweck hervorragend geeignet sind. Sie sind preiswert und in der erforderlichen Dimensionierung und Konfektionierung verfügbar. Als sehr geeignet haben sich Kupferlegierungen erwiesen.

25

Der Verschluss eines Gasleitsystems ist häufig als Flachprägung ausgebildet und wird oft auch zur Befestigung der Gasleitsysteme im Fahrzeug verwendet. Da der erfindungsgemäße Verschluss flächig abgedichtet ist, können ohne weiteres Laschen oder andere Öffnungen zum Befestigen des Gasleitsystems in den Verschluss eingearbeitet bzw. daran angefügt werden.

30

- 7 -

Am Beispiel der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung und des erfindungsgemäßen Verfahrens näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf den Verschluss eines Gasleitsystems aus Metall für  
5 ein Airbag-System

Fig. 2 einen Schnitt durch den Verschluss eines Gasleitsystems aus Metall für  
ein Airbag-System aus Fig. 1

10 Fig. 1 zeigt ein Endstück 2 eines Gasleitsystems aus Metall für ein Airbag-  
System. Das Gasleitsystem 4 mündet in ein sich im Querschnitt verjüngendes  
Zwischenstück 6, das in dem Verschluss 8 des Gasleitsystems 4 endet. Im Ge-  
gensatz zum runden Querschnitt des Gasleitsystems 4 und zum sich verjüngen-  
den Zwischenstück 6 ist der Verschluss 8 flach. Er weist keinen Hohlraum auf.

15 15 In den Verschluss 8 ist eine Öse 10 eingearbeitet, die zum Befestigen des  
Gasleitsystems an einem Fahrzeug, in das das Airbag-System eingebaut wird,  
dient.

20 Fig. 2 zeigt dasselbe Endstück 2 des Gasleitsystems aus Metall. Die Wandung 12  
umschließt sowohl das Gasleitsystem 4 als auch das einteilig daran angeformte,  
sich verjüngende Zwischenstück 6 und den Verschluss 8 des Endstücks. In den  
Verschluss 8 ist ein Streifen 14 einer bandförmige Folie aus Kupfer-Lotlegierung  
mit einer Materialstärke von ca. 0,3 mm eingesetzt. Der gewünschte gasdichte  
Verschluss des Gasleitsystems wird dadurch hergestellt, dass zunächst der  
25 bandförmige Streifen 14 aus Kupfer-Lotlegierung in den Bereich des Ver-  
schlusses 8 des Gasleitsystems eingesetzt wird. Das Metall der Wandung 12 wird  
dann in einem Zustand der plastischen Verformbarkeit im Bereich des Zwi-  
schenstücks und des Verschlusses so geformt, dass die Wandung 12 beim Ver-  
schluss 8 des Gasleitsystems flächig an dem Streifen 14 aus Kupfer-Lotlegierung  
30 anliegt.

- Der Streifen 14 wird dann durch ein Induktionsverfahren oder ein Widerstandsverfahren berührungslos erhitzt, bis er plastisch verformbar ist. Das Metall der Wandung 12 und der Streifen 14 werden durch mechanischen Druck eines Formwerkzeugs gasdicht miteinander verbunden. Nach dem Abkühlen ist das Gasleitsystem durch den Verschluss gasdicht verschlossen. Das Abkühlen verändert die Dichtigkeit der Verbindung nicht. Das Material für die Öse 10 wird aus dem Verschluss 8 herausgenommen.
- 10 Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel wird ein bandförmiger Streifen von gas- und alterungsbeständigem Silikon in einen Bereich eines Gasleitungssystems aus Metall eingesetzt, dessen Wandung dann unter Druck zusammengepresst wird. Der bzw. die Druckstempel, die auf die Wandung einwirken, weisen eine profilierte Oberfläche auf. Beim Zusammenpressen der Wandung wird deshalb an den erhaben vorstehenden Abschnitten des oder der Druckstempel das Metall der Wandung in den Streifen aus Silikon eingedrückt. Es entsteht eine mechanische Verzahnung. Der Verschluss für das Gasleitsystem ist nun druckdicht ausgebildet. Zum Herstellen dieses Verschlusses ist keine Schablone erforderlich, die in das Gasleitungssystem eingesetzt wird. Der Verschluss kann deshalb ohne weiteres unmittelbar am Ende einer langen Rohrleitung ausgebildet werden, da nach dem Verpressen keine weiteren Nacharbeiten erforderlich sind.

Nach einem dritten Ausführungsbeispiel wird ein bandförmiger Streifen eines Zwei-Komponenten-Klebstoffs auf der Basis Polyurethan in ein Ende eines Gasleitungssystems aus Metall eingebracht. Die Wandung des Gasleitungssystems wird in dem Bereich, in den der Streifen eingebracht ist, mechanisch zusammengepresst. Nachdem die Wandung an dem Streifen des Zwei-Komponenten-Klebstoffs anliegt, wird dieser Bereich des Gasleitungssystems erwärmt, so dass der Klebstoff abbindet und eine gasdichte und alterungsbeständige Verbindung entsteht. Für besonders schwierige Ein-

- 9 -

satzbedingungen kann vorgesehen werden, dass zusätzlich beim Zusammenpressen der Wandung eine mechanische Verzahnung eingeprägt wird.

**Patentansprüche**

1. Verschluss für ein Gasleitsystem aus Metall, insbesondere für den Verschluss einer Airbag-Leitung, wobei das Gasleitsystem (4) einen im Betriebszustand gasführenden Querschnitt und eine Wandung (12) aus Metall hat, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bereich, der den Querschnitt des Gasleitsystems (4) verschließt, mindestens abschnittsweise eine Schicht (14) aus einem plastisch verformbaren Werkstoff eingebracht ist, und dass der Bereich mit dem darin befindlichen, plastisch verformbaren Werkstoff gasdicht verschlossen ist.
2. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich des Verschlusses und der darin befindliche, plastisch verformbare Werkstoff mechanisch miteinander verzahnt sind.
3. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als plastisch verformbarer Werkstoff Metall, metallorganische Verbindungen, metallische oder metallorganische Legierungen, natürliche oder synthetische Polymere, insbesondere Klebstoffe, natürliche oder synthetische Faserstoffe oder ein Werkstoff, der aus einer Kombination von mindestens zwei der vorgenannten Werkstoffe besteht, in den Verschluss eingebracht ist.
4. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff innerhalb der Wandung (12) aus Metall angeordnet ist.
5. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff den gesamten Durch-

messer ausfüllt, der von der Wandung (12) aus Metall umschlossen ist.

6. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff aus einer schmelzfähigen Legierung besteht.  
5
7. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff bei einer Temperatur plastisch verformbar wird, die nicht über der Schmelztemperatur des Metalls des Gasleitsystems liegt.  
10
8. Verschluss nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff aus Metall, insbesondere aus einer Kupferlegierung oder einer kupferorganischen Legierung besteht.  
15
9. Verschluss nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff aus einem natürlichen oder synthetischen Kunststoff besteht, der sich nach dem Einbringen und während bzw. unmittelbar beim gasdichten Verbinden des plastisch verformbaren Werkstoffs mit dem Metall des Gasleitsystems gegen die Wandung des Gasleitsystems dehnt.  
20
10. Verschluss nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff aus einem natürlichen oder synthetischen Klebstoff besteht, der während oder nach dem gasdichten Verbinden des Klebstoffs mit der Wandung des Gasleitsystems eine klebende Verbindung mit der Wandung aufbaut.  
25
- 30 11. Verschluss nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der plastisch

verformbare Werkstoff, der in die Wandung des

12. Verschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht  
(14) aus dem plastisch verformbaren Werkstoff eine Stärke von ca. 0,05  
5 bis 5 mm, vorzugsweise von 0,2 bis 2 mm aufweist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Verschlusses für ein Gasleitsystem aus  
Metall, insbesondere für den Verschluss einer Airbag-Leitung, mit den  
Schritten

- 10 - Einlegen einer Schicht (14) aus einem plastisch verformbaren  
Werkstoff in den zu verschließenden Bereich (8) eines Gasleitsystems (4)  
aus Metall  
- mechanisches Verformen der Wandung des Gasleitsystems und  
ggf. der Schicht (14) aus plastisch verformbaren Werkstoff bis die Wand-  
15 ung des Gasleitsystems und die Schicht (14) aus Metall flächig aneinan-  
der anliegen  
- gasdichtes Verschließen des Verschlusses (8) entweder durch ein  
mechanisches Verzahnen von Wandung und plastischem Werkstoff oder  
durch mindestens abschnittsweises Erhitzen des Bereiches des Gasleit-  
20 systems (4), in den die Schicht (14) aus plastisch verformbarem Werk-  
stoff eingesetzt ist.

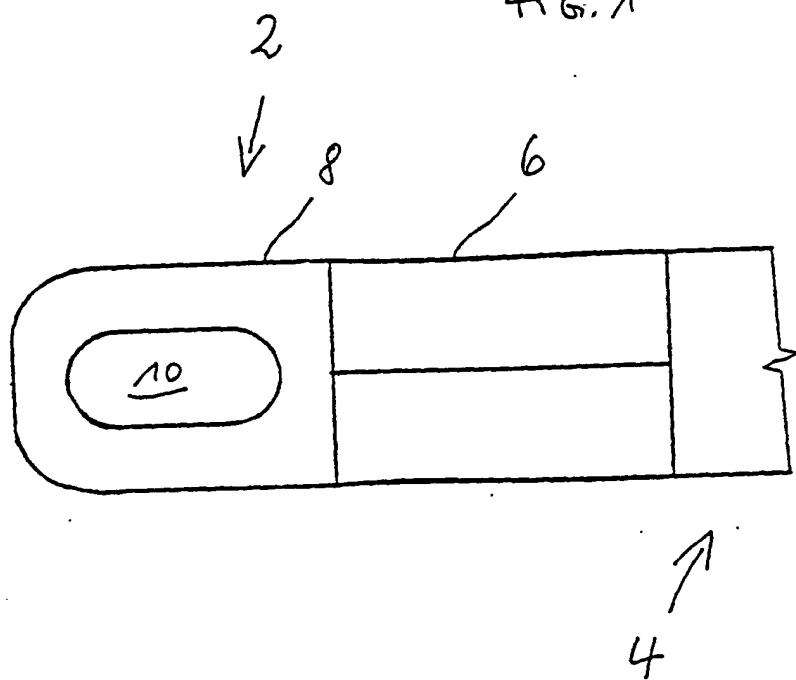
14. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht  
(14) aus Metall erhitzt wird, bis das Metall plastisch verformbar ist und  
25 eine gasdichte Verbindung zwischen dem Metall des Gasleitsystems und  
der Schicht (14) aus Metall entstanden ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass während des  
mindestens abschnittsweisen Erhitzens des Bereichs in den die Schicht  
30 (14) aus Metall eingesetzt ist, mechanischer Druck auf diesen Bereich

ausgeübt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus Metall durch Induktions- oder Widerstandsverfahren erhitzt wird.  
5
17. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (14) aus Metall aus einem Lotwerkstoff besteht.  
10
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um einen Lotwerkstoff auf Kupferbasis handelt.  
15
19. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als plastisch verformbarer Werkstoff natürliche oder synthetische Polymere, insbesondere ein Klebstoff, natürliche oder synthetische Faserstoffe, insbesondere Papier eingesetzt werden.  
20
20. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Schicht aus einem plastisch verformbaren Werkstoff um eine bandförmige Schicht (14) handelt.  
21
21. Verwendung von Lotlegierungen zur Herstellung eines Verschlusses eines Gasleitsystems aus Metall nach Anspruch 1 oder zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 13.

FIG. 1



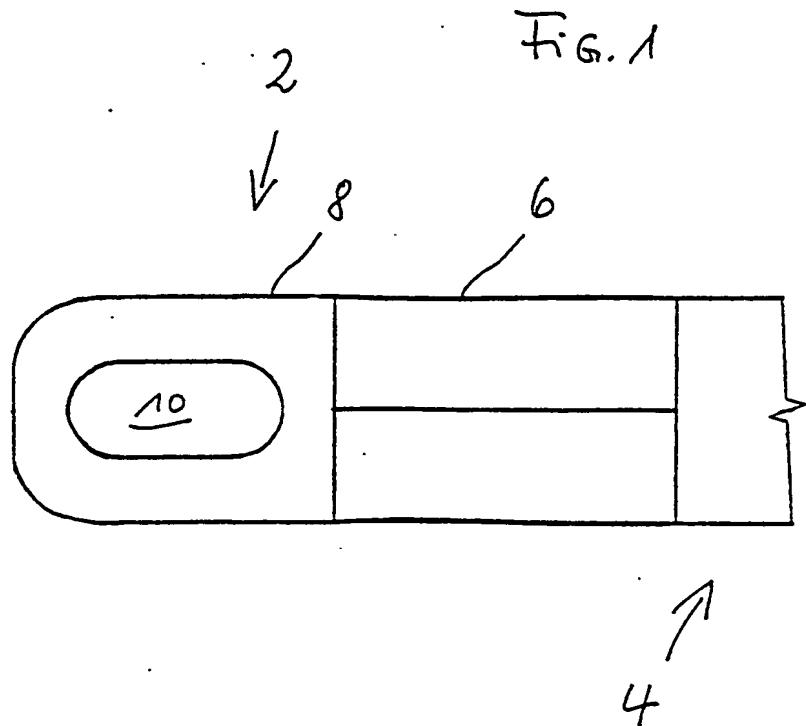
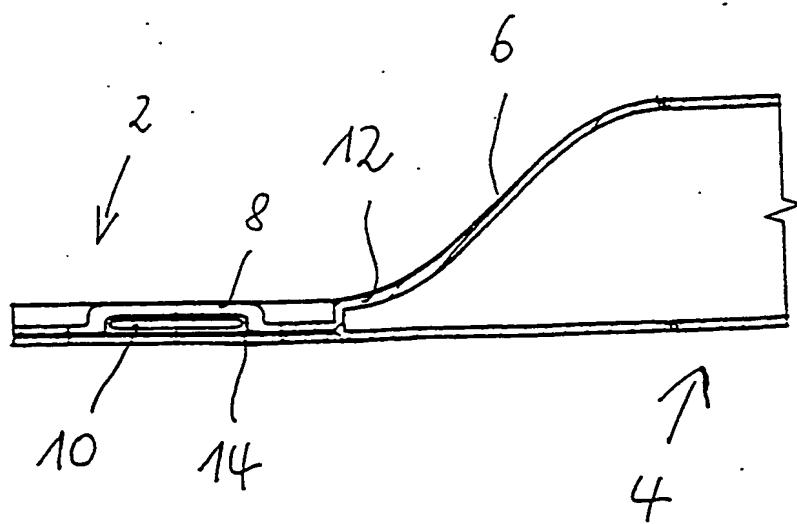


Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP/00219

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B21D41/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 101 33 086 C (FROH CARL GMBH) 9 January 2003 (2003-01-09) the whole document ---	1-4, 9, 10, 13, 19
X	DE 38 02 807 A (LOTHAR ROTH FA) 3 August 1989 (1989-08-03) the whole document ---	1-4, 9, 10, 13, 19
X	DE 32 31 493 A (MUELLER HEINRICH FA) 1 March 1984 (1984-03-01)	1, 3-8, 13-15, 17, 20, 21
Y	the whole document ---	16, 18
Y	US 2 313 068 A (HEINEMAN WARREN F) 9 March 1943 (1943-03-09) the whole document ---	16
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

2 May 2003

12/05/2003

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Busuiocescu, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP/00219

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2 776 473 A (KNOCHEL WILLIAM J ET AL) 8 January 1957 (1957-01-08) the whole document ----	18
A	DE 31 36 608 A (LICENTIA GMBH) 31 March 1983 (1983-03-31) ----	
A	EP 0 353 982 A (KITECHNOLOGY BV) 7 February 1990 (1990-02-07) ----	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 224 (M-331), 13 October 1984 (1984-10-13) -& JP 59 107730 A (SUMITOMO DENKI KOGYO Kk), 22 June 1984 (1984-06-22) ----	
A	US 4 008 821 A (THOMPSON GEORGE W ET AL) 22 February 1977 (1977-02-22) -----	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP/00219

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10133086	C	09-01-2003	DE EP PL	10133086 C1 1277627 A1 354597 A1		09-01-2003 22-01-2003 13-01-2003
DE 3802807	A	03-08-1989	DE	3802807 A1		03-08-1989
DE 3231493	A	01-03-1984	DE	3231493 A1		01-03-1984
US 2313068	A	09-03-1943		NONE		
US 2776473	A	08-01-1957		NONE		
DE 3136608	A	31-03-1983	DE IT	3136608 A1 1152577 B		31-03-1983 07-01-1987
EP 0353982	A	07-02-1990	GB AT AU AU BR CA DE DE EP ES FI HU JP JP JP KR MX US ZA	2223426 A 89781 T 618830 B2 3924689 A 8900759 A 1316655 A1 68906729 D1 68906729 T2 0353982 A2 2041998 T3 893663 A ,B, 55678 A2 1898140 C 3173636 A 6022939 B 9606776 B1 170633 B 5011562 A 8902502 A		11-04-1990 15-06-1993 09-01-1992 08-02-1990 02-10-1990 27-04-1993 01-07-1993 16-12-1993 07-02-1990 01-12-1993 04-02-1990 28-06-1991 23-01-1995 26-07-1991 30-03-1994 23-05-1996 02-09-1993 30-04-1991 27-12-1989
JP 59107730	A	22-06-1984	JP JP	1508774 C 63057131 B		26-07-1989 10-11-1988
US 4008821	A	22-02-1977	CA FR JP US ZA	1028260 A1 2110173 A5 53016354 B 3690279 A 7008676 A		21-03-1978 02-06-1972 31-05-1978 12-09-1972 30-08-1972

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP/00219

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B21D41/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 101 33 086 C (FROH CARL GMBH) 9. Januar 2003 (2003-01-09) das ganze Dokument ---	1-4, 9, 10, 13, 19
X	DE 38 02 807 A (LOTHAR ROTH FA) 3. August 1989 (1989-08-03) das ganze Dokument ---	1-4, 9, 10, 13, 19
X	DE 32 31 493 A (MUELLER HEINRICH FA) 1. März 1984 (1984-03-01)	1, 3-8, 13-15, 17, 20, 21
Y	das ganze Dokument ---	16, 18
Y	US 2 313 068 A (HEINEMAN WARREN F) 9. März 1943 (1943-03-09) das ganze Dokument ---	16
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

2. Mai 2003

12/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Busuiocescu, B

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2 776 473 A (KNOCHEL WILLIAM J ET AL) 8. Januar 1957 (1957-01-08) das ganze Dokument ----	18
A	DE 31 36 608 A (LICENTIA GMBH) 31. März 1983 (1983-03-31) ----	
A	EP 0 353 982 A (KITECHNOLOGY BV) 7. Februar 1990 (1990-02-07) ----	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 224 (M-331), 13. Oktober 1984 (1984-10-13) -& JP 59 107730 A (SUMITOMO DENKI KOGYO KK), 22. Juni 1984 (1984-06-22) -----	
A	US 4 008 821 A (THOMPSON GEORGE W ET AL) 22. Februar 1977 (1977-02-22) -----	

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10133086	C	09-01-2003	DE EP PL	10133086 C1 1277627 A1 354597 A1		09-01-2003 22-01-2003 13-01-2003
DE 3802807	A	03-08-1989	DE	3802807 A1		03-08-1989
DE 3231493	A	01-03-1984	DE	3231493 A1		01-03-1984
US 2313068	A	09-03-1943	KEINE			
US 2776473	A	08-01-1957	KEINE			
DE 3136608	A	31-03-1983	DE IT	3136608 A1 1152577 B		31-03-1983 07-01-1987
EP 0353982	A	07-02-1990	GB AT AU AU BR CA DE DE EP ES FI HU JP JP JP KR MX US ZA	2223426 A 89781 T 618830 B2 3924689 A 8900759 A 1316655 A1 68906729 D1 68906729 T2 0353982 A2 2041998 T3 893663 A ,B, 55678 A2 1898140 C 3173636 A 6022939 B 9606776 B1 170633 B 5011562 A 8902502 A		11-04-1990 15-06-1993 09-01-1992 08-02-1990 02-10-1990 27-04-1993 01-07-1993 16-12-1993 07-02-1990 01-12-1993 04-02-1990 28-06-1991 23-01-1995 26-07-1991 30-03-1994 23-05-1996 02-09-1993 30-04-1991 27-12-1989
JP 59107730	A	22-06-1984	JP JP	1508774 C 63057131 B		26-07-1989 10-11-1988
US 4008821	A	22-02-1977	CA FR JP US ZA	1028260 A1 2110173 A5 53016354 B 3690279 A 7008676 A		21-03-1978 02-06-1972 31-05-1978 12-09-1972 30-08-1972